

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06320014 A**

(43) Date of publication of application: **22.11.94**

(51) Int. Cl. **B01J 35/04**
B01D 53/36
F01N 3/20
F01N 3/28
F01N 3/28

(21) Application number: **05350447**

(22) Date of filing: **27.12.93**

(30) Priority: **17.03.93 JP 05 56908**

(71) Applicant: **NIPPONDENSO CO LTD**

(72) Inventor: **AOKI HIROSANE**
TOYAO TETSUYA
FUJITA TATSUYA
MATSUMOTO HIRAKI
NAKAMURA TETSUYA
TOUJIYOU KAZUHIRO
HOUDAIRA KINJI
MATSUI TAKESHI
FUKUDA YUSHI
MAEHARA SHIGERU

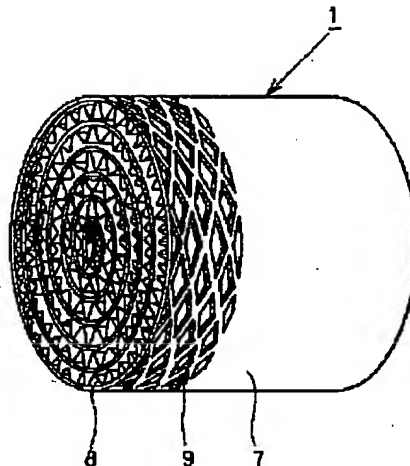
(54) **METALLIC CARRIER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a metallic carrier for a catalytic converter capable of carrying an enough catalyst and capable of heating to the activation temp. of the carried catalyst in a short time without increasing the size of the carrier.

CONSTITUTION: When flat sheets 7 and corrugated sheets 8 are alternately wound to obtain a metallic carrier 1 placed in the middle of the exhaust manifold of an engine, slits 9 are formed in the sheets 7, 8 at an end of the carrier 1 on the engine side.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-320014

(43)公開日 平成6年(1994)11月22日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 0 1 J 35/04	3 1 1 A	8017-4G		
B 0 1 D 53/36	Z A B C			
F 0 1 N 3/20	Z A B D			
3/28	Z A B			
	3 0 1 P			

審査請求 未請求 請求項の数 9 FD (全 24 頁)

(21)出願番号 特願平5-350447
(22)出願日 平成5年(1993)12月27日
(31)優先権主張番号 特願平5-56908
(32)優先日 平5(1993)3月17日
(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000004260
日本電装株式会社
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(72)発明者 青木 宏真
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内
(72)発明者 鳥谷尾 哲也
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内
(72)発明者 藤田 達也
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内
(74)代理人 弁理士 碓氷 裕彦

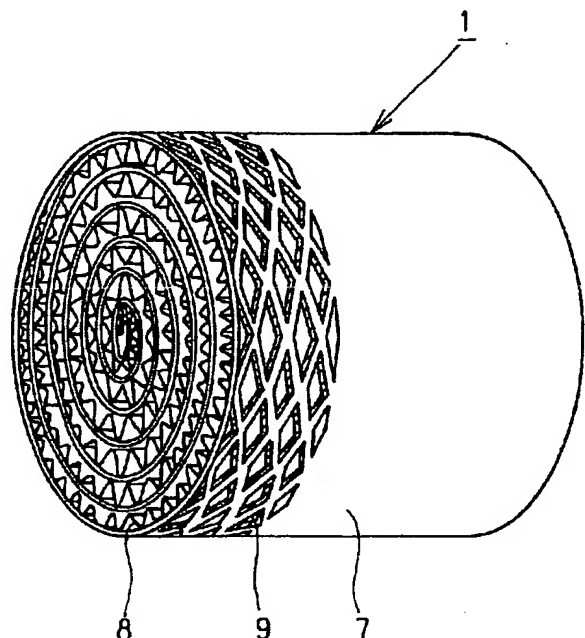
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 メタル担体

(57)【要約】

【目的】 担体の大型化をすることなく、担持された触媒の活性化温度まで短時間で昇温させることができかつ十分な触媒量が担持することのできる触媒コンバータ用メタル担体を提供する。

【構成】 エンジン2のエキゾーストマニホールド3の途中に設けられるとともに、平板7および平板8を交互に巻回したメタル担体1において、このメタル担体1のエンジン2側端部の平板7および波板8に、スリット部9を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気経路途中に配置され、平板と波板により形成されたメタル担体であって、前記平板または波板の少なくとも一方の前記排気経路の上流側のみに、スリットが形成されたスリット部が設けられていることを特徴とするメタル担体

【請求項2】 前記平板または前記波板には触媒が担持されていることを特徴とする請求項1記載のメタル担体。

【請求項3】 前記平板および前記波板の両方にスリット部が設けられていることを特徴とする請求項1記載のメタル担体。

【請求項4】 前記平板に形成されたスリットと前記波板に形成されたスリットとは異なる形状であることを特徴とする請求項3記載のメタル担体。

【請求項5】 前記スリット部は前記波板部と前記平板部の少なくとも一方の上流側において、前記メタル担体の軸方向にスリット部が形成されない非スリット部が設けられていることを特徴とする請求項1記載のメタル担体。

【請求項6】 内燃機関の排気経路中に配置され、前記排気経路の上流側のみににおいて、前記排気経路の下流側に対して熱容量の小さい低熱容量領域が形成されていることを特徴とするメタル担体。

【請求項7】 前記メタル担体は、平板と波板とが交互に積層されたメタル担体であり、前記平板と波板との少なくとも一方の前記排気経路の上流側のみににおいて、前記排気経路の下流側に対して熱容量の小さい低熱容量領域が形成されていることを特徴とする請求項6記載のメタル担体。

【請求項8】 前記低熱容量領域はスリット部であることを特徴とする請求項6記載のメタル担体。

【請求項9】 前記低熱容量領域は、少なくとも前記波板または平板において、前記排気経路の上流側端部に形成した切り欠きを形成したことを特徴とする請求項6記載のメタル担体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、メタル担体に関するものであり、特に、内燃機関の排気経路途中に配置され、内燃機関の排気ガスを還元可能な触媒を担持するためのメタル担体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、メタル担体としては、例えば、実開平4-62316号公報に示されるように、帯状をなす平板材、波板材の金属箔を巻回あるいは積層したメタル担体が知られている。また、特公平3-71177号公報の触媒が担持されたメタル担体では、メタル担体を構成する金属箔の全体にスリットを設けたものが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平4-62316号公報のメタル担体では、低温時ににおいて、メタル担体自信の熱容量が大きいため、触媒の活性化温度まで昇温させるためには、長い時間が必要となってしまう、その間、還元されない内燃機関の排気ガスが大気中に排出されるという問題が生じる。

【0004】 また、特公平3-71177号公報のメタル担体では、全体にスリットが形成されているために、担体自体の強度に問題が生じてしまう。そこで、本発明では、担体の大型化をすることなく、担持された触媒の活性化温度まで短時間で昇温させることができかつ高い強度を有するメタル担体を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 そこで、第1の本発明では、内燃機関の排気経路途中に配置され、平板と波板とが交互に積層された触媒コンバータ用メタル担体において、前記平板および波板の前記排気経路の上流側のみに、複数のスリット部が形成される触媒コンバータ用メタル担体とするものである。

【0006】 さらに、第2の本発明では、内燃機関の排気経路中に配置され、前記排気経路の上流側のみににおいて、前記排気経路の下流側に対して熱容量の小さい低熱容量領域が形成されているメタル担体とするものである。

【0007】

【作用】 上記構成を採用することによって、第1の発明によって、メタル担体の排気経路上流側のみに、複数のスリット部を形成したので、この上流側のみににおいては、熱容量が小さく、内燃機関からの排気ガスによって、容易にメタル担体を昇温させることができる。

【0008】 そして、上流側を容易に昇温させた後は、ガスの流れによって、容易にメタル担体の下流側に熱を伝達させることができる。さらには、上流側のみにスリットが形成された構成としているため、担体の強度もまた強固とすることができる。さらに、第2の発明によって、メタル担体の排気経路上流側のみに、低熱容量領域を形成したので、この上流側においては、内燃機関からの排気ガスによって、容易にメタル担体を昇温させることができる。

【0009】 そして、上流側を容易に昇温させた後は、ガスの流れによって、容易にメタル担体の下流側に熱を伝達させることができる。さらには、上流側のみにスリットが形成された構成としているため、担体の強度もまた強固とすることができる。

【0010】

【発明の効果】 本願発明を採用することによって、担体の大型化をすることなく、担持された触媒の活性化温度まで短時間で昇温させることができかつ十分な強度を有するメタル担体を提供することができる。

【0011】

【実施例】

(第1実施例) 本発明の第1実施例を図1乃至図3を用いて説明する。図2は、本発明の第1実施例のメタル担体である触媒コンバータ用メタル担体1を内燃機関であるエンジン2の排気経路であるエキゾーストマニホールド3a、3bに適用した場合の一部断面図を示す。

【0012】エンジン2は、V8、4000ccであり、このエンジン2より導出される8本のエキゾーストマニホールドは、4本ずつ集合し、2本のエキゾーストマニホールド3a、3bとなる。そして、各エキゾーストマニホールド3a、3bの途中には、第1実施例のメタル担体1およびその下流直下には、1300ccの大容量を有するセラミックからなるモノリス触媒であるスタートキャタリスト5が配置されている。

【0013】図1に、第1実施例のメタル担体1の斜視図および図3に第1実施例のメタル担体1および触媒コンバータ5のエンジン2下流側における保持構造を示す。第1実施例のメタル担体1は、平板7と波板8とからなる。この平板7および波板8は、双方ともCrが18~24wt%、Alが4.5~5.5wt%、希土類元素(REM)が0.1~0.2wt%、残部FeからなるFe-Cr-Al組成よりなる、幅80mm、板厚が0.03~0.20mmの帯状の金属板である。そして、この平板7および波板8の一方側には、幅15mmにわたって、略菱形形状のスリット部9が形成されている。このスリット部9は、0.16mmの一定間隔を隔てて、連続的に設けられる。さらに、図4に示す如く、このスリット部9を形成する略菱形形状は、互いに略菱形形状を形成する各辺が互いに平行になるように隣接されている。

【0014】また、波板は、2.5mmのピッチで高さ1.25mmの高さとなっている。そして、この平板7および波板8が交互に、巻回することによって、図1に示す如く、一方端部においてのみスリット部9が形成された第1実施例のメタル担体1が形成される。そして、図3に示されるように、このメタル担体1は、エキゾーストマニホールド取付フランジ10aおよびスタートキャタリスト取付フランジ10bを有する外筒10内に、厚さ5mmの短繊維無機断熱材14、厚さ1mmの長繊維無機断熱材16を介して、支持棒18によって、保持固定されている。この支持棒18は、メタル担体1のスリット部9の設けられていない箇所に対応して、上流側および下流側にそれぞれ円周方向にほぼ均等に3カ所ずつ計6カ所に設けられる。この支持棒18の一端をメタル担体1の外表面に、他端が外筒10に各溶接することによって、メタル担体1が外筒10に保持固定されることとなる。

【0015】また、メタル担体1の下流側には、モノリス触媒担体であるスタートキャタリスト5がメタル担体

取付フランジ20aおよびエキゾーストパイプ取付フランジ20bを有するスタートキャタリスト用外筒20内に図示しないスペーサを介して、スタートキャタリスト5が固定保持されている。そして、外筒10とスタートキャタリスト用外筒20とは、外筒10のスタートキャタリスト取付フランジ10bとスタートキャタリスト用外筒20のメタル担体取付フランジ20aとを互いにボルト22によって、連結することによって、一体となっている。さらに、エキゾーストマニホールド取付フランジ10aと図2に示すエキゾーストマニホールド3下流に設けられたフランジ24a、24bとを図示しないボルトによって連結することにより、メタル担体1およびスタートキャタリスト5はエンジン2から導出されるエキゾーストマニホールド3a、3bの下流に設けられる。

【0016】特にこの時、メタル担体1の平板7および波板8に形成されたスリット部9はエキゾーストマニホールド3のエンジン2側になるように配置されている。次に、第1実施例のメタル担体1の製造方法を説明する。はじめに、Fe-Cr-Alよりなる図示しない帯状の金属板の一方の端より15mmだけ、シャリング(ラスメタル)、プレスまたはエッチング等の方法によって、図4に示されるような略菱形形状のスリット部9を形成した平板7を得る。

【0017】このスリット部9の菱形形状は、図4に示す各寸法を以下の通りとした。

- a (菱形の縦長さ) = 2mm
- b (菱形の横長さ) = 1mm
- c (スリット間の長さ) = 0.16mm
- d (スリット幅) = 15mm
- e (金属板幅) = 80mm

次に、上述の方法によって、スリットを形成した平板7に、ピッチ2.5mm、高さ1.25mmの波形状を形成することによって、一端に幅15mmのスリット部9が形成された波板8を得る。

【0018】このスリット部が形成された平板7および波板8を図5乃至図7に示す製造装置によって、平板7および波板8を交互に巻回し、レーザ溶接する。ここで、図5は、製造装置の正面図、図6は、上面図および図7は、側面図を示す。具体的な、巻回およびレーザ溶接の方法を以下に述べる。

【0019】即ち、あらかじめ平板7をガイド板32に巻くとともに、波板8をガイド板34に巻く(図6参照)。そして、平板7を平板押さえ用のテンションローラ36によって、また、波板8を波板押さえ用のテンションローラ38、40によって、ガイド板42に導く。そして、このガイド板42をモータ43によって、駆動することによって、平板7および波板8を積層しながら巻回していく。

【0020】さらに、この巻回を行いながら、平板7と

5

波板8とをYAGレーザ44、46よりレーザ照射口48および50を介して、レーザ溶接する。このレーザ溶接の位置は、平板7と波板8の山部との接する点において行われるため、非常に正確な位置検出を行う必要がある。そのため、製造装置30においては、このレーザ溶接を行うにあたって、レーザ溶接の位置検出を3台のレーザ変位センサ52、54および56を採用する。この時、レーザ変移センサ以外でも過電流式変移センサでもよい。これら、非接触式センサ以外の接触式変位センサでもよい。さらに、これらの検出信号によって、図示しないサーボモータを駆動させ、レーザ照射口48および50を固定するX-Yテーブル62および64の位置を適宜移動させる。

【0021】即ち、レーザ変位センサ52は、レーザ照射口48とメタル担体1とのギャップを検知し、その検出信号を図示しないサーボモータへ送る。また、レーザ変位センサ54は、レーザ照射口50と波板8に形成された波形状の谷部とのギャップを検知し、その検出信号を図示しないサーボモータへ送る。レーザ変位センサ56は、常に半ピッチずらした位置にて、波板8に形成された波形状の山側での位置を検知し、その検出信号を図示しないサーボモータへ送る。レーザ変移センサ52、54および56は、波板8に形成された波形状部の山部の頂点と平板7の重なる部分を検知し、その検出信号をレーザパルスにて、図示しないサーボモータへ送り、それらの検出信号に基づいて、X-Yテーブル62および64の位置を適宜移動させるのである。

【0022】このような制御にて、製造装置30は、正確に平板7と波板8の山部とをレーザ溶接することができる。以上のように平板7と波板8が積層、巻回されるとともに、一端側のみスリット部9が形成されるとともに、平板7と波板8の山部の所定の箇所にてレーザ溶接したメタル担体を得ることができる。

【0023】このメタル担体を触媒コンバータ用に採用する場合には、さらに、このメタル担体を800~1200℃で1~10時間の加熱を行うことによって、金属表面にAlの酸化物を析出させる。その後、 γ -Al₂O₃を含有したスラリー中に、このメタル担体を含浸させ、焼成させるウォッシュコート工程を行う。そして、触媒金属である例えば、PtまたはRh等を溶解した水溶液中に、ウォッシュコート工程を行ったメタル担体を含浸後、再度焼成する。

【0024】以上の工程によって、触媒が担持された触媒コンバータ用メタル担体を得ることができる。次に第1実施例の作用を以下に説明する。第1実施例においては、メタル担体1の端部に形成された幅15mmのスリット部を排気経路であるエキゾーストマニホールドの上流側に配置することによって、以下の作用を有することができた。

【0025】即ち、エンジン2の始動後においては、各

6

気筒排気工程で排出された排ガスは、エキゾーストマニホールド3a、3bを通して、まずメタル担体1の上流側に位置するスリット部9に衝突する。そのため、このスリット部9の温度は、スリットの形成による熱容量が小さいこととも相まって、最も早く上昇する。そして、その温度がメタル担体1に担持された触媒の活性化温度（本では約300℃）までに達すると、このメタル担体1の上流側であるスリット部9において、排ガスの浄化作用が開始される。この時、排ガス中に含まれるHC、COの酸化反応によって、発生する反応熱自身の下流側への熱伝達、さらには、メタル担体内部の熱伝導により、スリット部9より下流側へ順次、昇温且つ触媒の活性が行われる。

【0026】そして、エンジン2の始動後、約数十秒でメタル担体1全域において、触媒が活性化された状態とすることができる。さらに、同様に、メタル担体1の直下流に設けられたスタートキャタリストもまた、メタル担体1を通過後の高温の排ガスによって、上流側近傍より順次、触媒の活性化が行われ、エンジン2の始動後約30秒前後でほぼ全域において、触媒の活性化を達成することができる。

【0027】第1実施例においては、上記作用により、エンジン2の高負荷時における大流量の排ガスが流れる場合であっても、メタル担体1とスタートキャタリスト5とにより、約80%以上の排ガス中のHCおよびCOの浄化を行うことができる。次に、本発明のメタル担体と従来のメタル担体の排気ガスによる温度上昇特性を調べた。

【0028】比較実験に際して、本発明のメタル担体および従来のメタル担体としては、図8の如く構成とした。即ち、本発明のメタル担体100は、第1実施例の如く平板および波板の一端部のみスリット部を形成した構成とした。また、従来のメタル担体としては、本発明のメタル担体100のスリット部のない帯状の板材形状のものを採用した。また、双方の大きさは、全く同一のものを使用した。

【0029】各メタル担体は、図9(a)および(b)に示す通りであり、エンジンより排出される排ガスがエンジン始動直後2~3秒で約300℃に達する距離に設置した。また、メタル担体の温度上昇を調べるにあたって、各メタル担体の上流側より軸方向に8mm下流側のメタル担体中心部の温度の状態を調べた。

【0030】図10にその結果を示す。ここで、Aは各触媒担体の上流20mmにおける排ガスの温度状態、Bは本発明のメタル担体内の温度状態、Cは比較例としての従来のメタル担体内の温度状態を示す。図10よりあきらかなように、本発明のメタル担体においては、エンジン始動後、4~5秒後で約300℃に達することができたのに対して、比較例においては、エンジン始動後8~9秒で300℃に達する。

【0031】このように、メタル担体の上流側にスリット部を形成することにより、最も高温の排ガスに曝される箇所の熱容量を小さくすることによって、急速な温度上昇を達成することができた。第1実施例においては、スリットの形状を略菱形形状としたが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば、図11に示す長方形形状のスリット部66または図12に示す波型形状のスリット部68としてもよい。

【0032】さらに、上記実施例においては、平板と波板との接合をレーザ溶接にて行ったが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば、ロウ付けやスポット溶接等でもよい。さらにまた、第1実施例においては、平板および波板を交互に巻回することによって、メタル担体を得たが、本発明はこれに限られるものではなく、平板および波板を交互に積層することによってもまた、メタル担体を得てもよい。

【0033】（第2実施例）第1実施例の如く、平板7と波板8の双方にスリット部9を形成し、熱容量を十分に小さくさせることによる昇温特性を向上させることができる。しかしながら、スリット部9の形成により、平板7および波板8のスリット部9が形成された箇所における強度が低くなるという問題が生じる。

【0034】即ち、例えば、スリット部69の形状を図13の如くとした場合には、スリット部の見かけの熱容量を小さくするため、スリットのH及びD部を細くするか又は、W及びh部を大きくしなければいけない。しかしながら、図14に示したように平板や波板を形成する材料は高温になるほど許容応力が小さくなる。そのため、特に耐久強度面で考慮を要する必要がある。その結果、スリット形状は、耐久及び強度の観点から、その形状に制限を受ける傾向にあった。

【0035】そこで第2実施例においては、平板又は波板どちらか一方のみに排ガス流入方向である前面にスリットを設け、一方にはスリットを設けないことで、スリットを設けないこの部分で必要強度の大部分を保持する構造とする。第2実施例のメタル担体70の展開図を図15に示す。メタル担体70は、スリット部の形成されない平板71とスリット部72が一方側端部に形成された波板73とが交互に巻回されることによって形成される。

【0036】このような構成とすることによって、昇温性能と耐久性をかね備えたメタル担体70を得ることができる。その具体的な昇温性能を比較した特性図を図16に示す。ここで、75はメタル担体に流入するガス温度、76は第1実施例の平板および波板の双方にスリット部が形成されたメタル担体の場合、77は第2実施例の平板のみにスリット部が形成されたメタル担体の場合、78は第2実施例の波板のみにスリット部が形成されたメタル担体および79は従来のスリット部の有しないメタル担体の場合を示す。

【0037】図16よりあきらかなように、平板または波板のどちらか一方のみにスリット部を形成する構成したとしても、従来のメタル担体と比較して、十分な昇温特性を有することができた。さらには、第2実施例においては、平板または波板のみにスリット部を形成する形成としたので、第1実施例と比較してさらにスリット形状を小さくし、スリットの形成されないもう一方の波板または平板によって、強度を維持させる構成とすることができる。

10 【0038】そのため、スリット部単位体積あたりの熱容量に対する表面積を大きくでき、単位体積あたりの担持量を多くできるという効果も有する。尚、第2実施例においては、波板にスリット部を形成し、平板にはスリット部を形成した構成としたが、第2実施例ではこれに限られるものではなく、平板にスリット部を形成し、波板にはスリット部を形成しない構成としてもよい。

20 【0039】さらにまた、第1実施例においては、平板および波板を交互に巻回することによって、メタル担体を得たが、本発明はこれに限られるものではなく、平板および波板を交互に積層することによってもまた、メタル担体を得てもよい。

（第3実施例）図17に第3実施例のメタル担体80を示す。このメタル担体80においては、平板81とメタル担体80が排気経路に配置された場合において、上流側となりうる一方側に切り欠きを設けることによって、低熱容量化を図った波板83を積層した後、巻回することによって形成している。

30 【0040】このような構成とすることによっても第2実施例と同様の効果を得ることができる。また、この場合も、平板81のみに切り欠きを設けてもよい。さらには、上記実施例においては、平板と波板とを交互に巻回することによって、メタル担体70を得た。しかしながら、単に平板と波板とを積層したのみによって、メタル担体を形成してもよい。

【0041】さらにまた、第1実施例においては、平板および波板を交互に巻回することによって、メタル担体を得たが、本発明はこれに限られるものではなく、平板および波板を交互に積層することによってもまた、メタル担体を得てもよい。

40 （第4実施例）以下、本発明の第4の実施例を詳細に説明する。

【0042】図18は、本発明のメタル担体90の模式図である。このメタル担体90は、平板91と波板92とを積層又は、巻回することによって構成される。これら平板91および波板92の材質は、第1実施例と同様に、Crが18～24wt%、Alが4.5～5.5wt%、希土類元素（REM）が0.1～0.2wt%、残部はFeから成るFe-Cr-Al組成である。

50 【0043】また、平板91および波板92の幅は60mm、板厚は0.03～0.20mmであり、双方とも

一端側に幅30.95mmに渡って、スリット部93が形成されている。さらに、スリット部93は平板91および波板92の全長に渡って形成されるのではなく、少なくとも平板91及び波板92の一方の、ある排ガス流れ方向xにおいて、無スリット部94が形成される。

【0044】図19は、第4実施例に採用される平板91に形成されるスリット部93の形状を詳細に示す展開図である。スリット幅93aは0.55mm、スリット長さ93bは1.7mm、スリット間隔93cは0.6mmであり、このスリット部93がメッシュ幅93d (0.4mm)を介して、半ピッチずれた状態で並ぶよう形成されている。そして、スリット93の集合体である幅93e (47.7mm)のスリット群95が、幅94f (2mm)の無スリット部94を介して、連続的に形成される。

【0045】また、波板92もまた、この平板91に形成されるスリット群95と同様のスリット及び無スリット部94が形成され、さらにピッチ4.77mm、高さ1.75mmの凹凸が連続的に形成される。そして、この平板91および波板92を交互に重ねて巻回することにより、図18に示す如く、ある排ガス流れ方向xにおいて、スリット部が全く形成されない第4実施例のメタル担体90が形成される。

【0046】次に本発明の第4実施例の作用を説明する。第4実施例においては、幅30.95mmのスリットに、幅2mmの無スリット部94を47.7mm毎に端部に形成したメタル担体90とした。このメタル担体90を第1実施例の図2に示すメタル担体1の代わりに、排気経路であるエキゾーストマニホールド3a及び3b中に配置させた。

【0047】以下に、第4実施例の作用を説明する。図2に示す如く、エンジン2の始動後において、各気筒排気工程で排出された排ガスは、エキゾーストマニホールド3a、3bを通して、先ずメタル担体90の上流側に位置するスリット群95に衝突する。そのため、このスリット群95の温度は、スリット部93の形成による低熱容量化と、低熱伝導化により、最も早く上昇する。

【0048】ちなみに、本第4実施例のスリット群95の熱伝導率は、スリット部93を全く設けない場合の約1/10である。そして、スリット群95の温度がメタル担体90に保持された触媒の活性化温度(約300℃)にまで達すると、排ガスの浄化作用が開始され、その反応熱、さらには、メタル担体内部の熱伝導により、下流側の触媒活性が順次行われる。

【0049】このようにして、エンジン2の始動後約数秒で、メタル担体90全域において、触媒が活性化された状態とすることができる。一方、スリット群95に衝突する排ガスの脈動およびエンジンの振動は、メタル担体90にかなりの加振力(約5G)を与える。しかしながら、無スリット部94を設けることにより、メタル担

体90の共振周波数をエンジンのMAX加振周波数(約500Hz)以上に向上することができる。

【0050】その結果、メタル担体90は非常に耐久性に優れた構造となる。第4実施例において、無スリット部94は、平板91および波板92の双方に設けたが、どちらか一方にのみ設けても良い。さらに、第4実施例においては、スリット部の形状を長方形形状としたが、本発明はこれに限られるものでなく、図4に示す略菱形形状のスリット部に無スリット部を、または図12に示す波形形状のスリット部に無スリット部を、また図20に示す長円形状のスリット部97に無スリット部98を設けても良い。

【0051】さらに、第4実施例においては、無スリット部94は直線形状としたが、図21に示す通り、端部の幅を広げた無スリット部99としても良い。以上、本発明によれば、非常に耐振性に優れ、短時間で高浄化性能を達成する触媒コンバータ用メタル担体を得ることができる。

(第5実施例)以下本発明の第5の実施例を詳細に説明する。

【0052】図22は、第5実施例のメタル担体110の巻回途中の模式図である。このメタル担体110は、平板111および波板112とが交互に積層、巻回されることによって構成されている。この平板111および波板112の材質は第1実施例と同様に、Crが18~24wt%、Alが4.5~5.5wt%、希土類元素(REM)が0.1~0.2wt%、残部はFeから成るFe-Cr-Al組成である。

【0053】また、平板111および波板112の幅は60mm、板厚は0.03~0.20mmであり、双方とも一端側に30.95mmに渡って、スリット縦横比が相異なるスリット部115およびスリット部116が形成されている。図23は、第5実施例に採用される平板111に形成されるスリット部115の形状を示す部分拡大図である。

【0054】また、図24は、第5実施例に採用される波板112に形成されるスリット部116の形状を示す部分拡大図である。図23において、平板111のスリット幅115aは0.55mm、スリット長さ115bは1.1mm、スリット間隔115cは0.6mmである。そして、このスリット部115がメッシュ幅115d (0.4mm)を介して、半ピッチずれた状態で並ぶよう形成されている。

【0055】また、図24に示す如く、波板112のスリット幅116aは0.55mm、スリット長さ116bは2.8mm、スリット間隔116cは1mmである。そして、このスリット部116がメッシュ幅116d (0.4mm)を介して半ピッチずれた状態で並ぶよう形成されている。そして、5.7mmおきに、幅1mmの無スリット部118が強度向上のために設けられてい

る。さらにピッチ4.77mm、高さ1.75mmの凹凸が連続的に形成される。

【0056】そして、この平板111および波板112を交互に重ねて巻回することにより、図25に示す如く、スリット縦横比が異なる平板111と波板112とを組み合わせた第5実施例のメタル担体110が形成される。以上のように、第5実施例において、スリット縦横比の小さい(約1:2)平板111と、スリット縦横比の大きい(約1:50)波板112とを組み合わせたメタル担体110を得ることができる。

【0057】次に、このメタル担体110を第1実施例の図2に示す排気経路であるエキゾーストマニホールド3a及び3bに配置した場合の作用を以下に説明する。エンジン2の始動後において、各気筒排気工程で排出された排ガスは、エキゾーストマニホールド3a、3bを通して、先ずメタル担体110の上流側に位置するスリット部115および116に衝突する。

【0058】この時、波板112のスリット部116は剛性が低く波形状のピッチが僅かにずれているため、乱流効果等により効率よく受熱する。そして、熱容量、熱伝導率も平板のスリット部115よりも小さいため、波板112のスリット部116の温度は最も早く上昇する。ちなみに、本第5実施例の波板112のスリット部116の熱伝導率は、スリットを全く設けない場合の略1/1000である。

【0059】そして、スリット部116の温度がメタル担体110に持たされた触媒の活性化温度(略300℃)にまで達すると、排ガスの浄化作用が開示され、その反応熱、さらには、メタル担体110内部の熱伝導により、平板111側および下流側の触媒活性が行われ、エンジン2の始動後、約数秒で、メタル担体110全域において、触媒が活性化された状態とすることができ

る。

【0060】一方、スリット部115およびスリット部116に衝突する排ガスの脈動およびエンジン2の振動は、メタル担体110にかなりの加振力(略5G)を与えるが、メタル担体110において、渦巻き状に構成される平板111のスリット縦横比(115a:115b)を小さく抑えることにより、メタル担体110の共振周波数をエンジン2のMAX加振周波数(略500Hz)以上にすることができる。その結果、メタル担体110は、非常に耐久性に優れた構造となる。

【0061】第5実施例において、平板111のスリット縦横比を波板112のスリット縦横比より小さくしたが、この逆に、波板112のスリット縦横比を平板111のスリット縦横比より小さくしても良い。さらに、第5実施例においては、スリット縦横比の大きい方の波板112に無スリット部118を設けることによって、スリット部116の形成による強度の低下を防止した。しかしながら、第5実施例においては、図26に示す如

く、無スリット部を設けなくても良い。無スリット部を設けない構成とすることによって、より昇温性に優れたメタル担体を得ることができる。

【0062】さらに、第5実施例においては、スリット部の形状を長方形形状としたが、本発明はこれに限られるものでなく、第1実施例の図4に示す如く略菱形形状、または図12に示す波形形状でもよく、さらには、図20に示す長円形状としても良い。以上、本発明によれば、波板と平板とに形成されたスリット部の構成を異ならしめることによって、詳細には、スリット部の縦横比を異ならしめることによって、波板と平板の昇温特性と耐振性との特性を変化させることができる。そのため、非常に耐振性に優れ、短時間で高浄化性能を達成するメタル担体を得ることができる。

【0063】第5実施例においては、平板と波板とを積層、および巻回することによって、メタル担体110を得たが、これに限られるものでなく、単に平板と波板とを積層するのみによって、メタル担体を得てもよい。

(第6実施例) 第6実施例は、上記第1実施例乃至第5実施例のメタル担体の保持方法に関するものである。

【0064】従来より、排ガス浄化用触媒コンバータとして、例えば、特開平5-57197号公報のように、外筒及び中間筒およびメタル担体を軸方向の一部で接合し、各々の非接合部に断熱材を形成し、低温時の放熱抑制と高温時の熱応力緩和を狙ったものがある。また、実開平4-53450号公報のように、外筒の排気経路下流側を縮径し、この部分でメタル担体と接合することにより、メタル担体の熱応力緩和を図ったものが開示されている。

【0065】しかしながら、上記特開平5-57197号公報や実開平4-53450号公報のような触媒コンバータでは、この触媒コンバータを車両等の内燃機関の排気経路途中に搭載するためには、外筒の前後端に更に熱容量の大きなフランジ構造を接合するか、あるいは、メタル担体自身を上記と同様の熱容量の大きなフランジの接合されたハウジング内に固定しなければならない。

【0066】いずれにしても、外筒の排気経路上流端近傍に大熱容量のフランジ構造等を接合しなければならないため、特に排ガス中の有害成分(HC, CO, NOx)が大量に排出される低温始動直後において、メタル担体に持たされた触媒が有効に作用する活性化温度までの昇温時間が遅く、十分な浄化能力が期待できない。またさらには、触媒コンバータ自体の製造コストも大きくなるという問題が生じる。

【0067】第6実施例では、上記問題を解決したものである。以下、図27乃至図33を用いて詳細にその構成・作用および効果を説明する。図27とおおよそ図28は、本発明の最も代表的な触媒コンバータ120を示し、図27は排ガスの流れ方向の断面図及び図28は触媒コンバータ120の正面図を示す。

【0068】1は第1実施例において説明したメタル担体であって、その端部には複数のスリット部9が形成されている。また、121はメタル担体1を固定及び保持するための外筒である。このメタル担体1と外筒121との間には、排気経路上流側において空間122が設けられている。そして、メタル担体1と外筒121とは、排気経路下流側において少なくとも1箇所の接合点123で接合されている。

【0069】更に、外筒121の外周で、上記メタル担体1と外筒121との間に空間122が設けられた軸方向範囲内の1箇所に、鐑状で熱容量の小さなフランジ125が接合部126において全周接合されている。第6実施例の如く触媒コンバータ120の構成とすることによって、メタル担体1の排気経路下流側でのみ外筒121と接合する片持ち構造とすることによりメタル担体1に生じる、軸方向および径方向の熱応力を緩和できるため、十分な耐久性を得ることができる。

【0070】この触媒コンバータ120は比較的低容量であり、排気経路途中において、その直後に配置される大容量の触媒コンバータの早期昇温活性化を妨げない構成としていることを特徴とする。以下、第6実施例の作用を図29及び図30を用いて説明する。図29は、図27の触媒コンバータ120を内燃機関（エンジン）2の排気系に搭載したシステム図である。エキゾーストマニホールド3aに第6実施例の触媒コンバータ120が配置されている。

【0071】更にその直後に大容量の触媒コンバータであるスタートキャリスト5が配置される構成となっている。図30は、図27における第6実施例の触媒コンバータ120とその直後の大容量触媒コンバータであるスタートキャリスト5の部分拡大した図である。図30において、触媒コンバータ120は、スタートキャリスト5とともに、上流側にフランジ131を有するフランジ130によって一体に構成されている。

【0072】そして、このフランジ130内において、エキゾーストマニホールド3aの出口側フランジ128とフランジ131との間にガスケット132a、132bを介して触媒コンバータ120のフランジ125をはさみ込むことによって、触媒コンバータ120が固定、保持されている。また、スタートキャリスト5は、ハウジング130内において、断熱材133を介して固定、保持されている。

【0073】また、図30に示す如く、メタル担体1の上流側端近傍は、エキゾーストマニホールド3aの大きな熱容量を持つ出口側フランジ128と、排気経路上のほぼ同位置となっている。以下、第6実施例の作用を説明する。エンジン2の始動直後において、排気ガスはエキゾーストマニホールド3a内を通り、触媒コンバータ120の上流側端部に到達する。

【0074】触媒コンバータ120の上流側端部におい

ては、触媒コンバータ120に形成された空間122により、外筒121とメタル担体1とは相互の直接的な接触がない。そのため、排ガスの持つ熱量は、フランジ128に奪われる前にメタル担体1の上流端近傍に有効に与えられる。また、メタル担体1に上流側に設けられたスリット部9によりメタル担体1の上流側においては、熱容量を十分小さく構成しているため、メタル担体1の上流端近傍で集中的に発熱する。そして、メタル担体1の担持された触媒が十分な浄化能力を発揮する活性化温度（一般に三元触媒では300～350℃）まで急速に昇温する。

【0075】そして、メタル担体1の上流部において発生する排ガスの浄化反応の反応熱のメタル担体1下流側への熱伝達により、急速に活性化領域を拡大する。このように、触媒コンバータ120は、エンジン2の始動後、短時間で全域活性化温度まで昇温させることができる。さらには、触媒コンバータ120内での浄化反応により発生した大量の反応熱を、その直後に配置される大容量のスタートキャリスト5に効率良く供給し、スタートキャリスト5をも早期昇温活性化を促す。

【0076】上記作用によって、第6実施例においては、エンジンの加速時や高負荷時等、大流量の排ガスが流れる条件においても十分な浄化能力を確保することが可能である。以下の効果を実測データにより説明する。図31は、第6実施例の触媒コンバータを実機に搭載したときの排ガスあるいは触媒コンバータ内部温度計測位置を示し、その位置を140乃至143で示した。

【0077】その結果を図32に示す。この図32では、雰囲気温度25℃中で8時間以上放置後の低温始動直後の上記各温度データである。ここで、メタル担体1の排気経路上流端近傍の温度141は、エンジン始動後数秒で触媒の活性化温度まで昇温し、その触媒反応により発生する反応熱により20秒以内に500℃以上まで昇温する。この温度上昇に伴い、メタル担体1の出ガス温度142も同様に昇温するため、直後に配置されたスタートキャリスト5内部の排気経路上流側付近の温度143は、始動後約25秒程度で活性化温度まで昇温する。その後、スタートキャリスト5での反応熱により下流側に向けて急速に活性化領域が拡大することにより、大流量の排ガスが流れる加速時や高負荷時においても十分な浄化性能が得られる。

【0078】（第7実施例）第7実施例の触媒コンバータ150を図33に示す。この触媒コンバータ150のメタル担体151は、第1実施例と同様に排気経路上流側のみに低熱容量領域であるスリット部152が形成された図示しない波板および平板が積層又は、巻回されている。

【0079】しかしながら、第1実施例のメタル担体1と異なる点は、第7実施例のメタル担体151は、スリット部152を除く排気経路下流側の波板および平板の

巻回数がスリット部152における平板及び波板の巻回数よりも多くなっている。そのため、メタル担体151の径は、排気経路上流側であるスリット部における径よりも排気経路下流側であるスリット部の形成されていない径の方が大とする構成となっている。

【0080】このようなメタル担体151の構成とすることによって、第6実施例の外筒121の如く径を変形させるスウェーピング加工することなしで、メタル担体151のスリット部152との間に空間部153の形成された外筒155とすることができる。さらにまた、第7実施例において、メタル担体151のスリット部152と外筒155とによって、形成される空間部153を第6実施例よりも軸方向に短くしている。また第6実施例と同様、この外筒155は、メタル担体152の排気経路下流側であるスリット部152の形成されていない箇所とのみと外筒151と接合されている。そして、この外筒151の排気経路上流側端部には、フランジ156が設けられている。

【0081】図34に、第7実施例の触媒コンバータ150を排気経路中に配置した時の構成を示す。図34に示す如く、第7実施例においても、外筒155に設けられたフランジ156を出口側フランジ128とフランジ131とがガスケット132a及び132bを介して挟持することによって、触媒コンバータ150が排気経路中に固定・保持されている。

【0082】このような固定・保持によって、メタル担体151とエギゾーストマニホールド3aとの間には、空間部157が形成される。以上の構成によると、空間部153の軸方向の距離を第6実施例よりも短くすることにより、メタル担体151の排気経路上流側に設けられたスリット部152が上記排気管3aの熱容量の大きな出口側フランジ128よりも上流側に位置させることができる。

【0083】そのため、メタル担体151におけるスリット部152における昇温時において、熱容量の大なるフランジ128によって、メタル担体151の熱ひけが生じにくい構成とすることができる。

(第8実施例) 図35に、第8実施例の触媒コンバータ160を示す。

【0084】第8実施例の触媒コンバータ160を構成するメタル担体161は、第1実施例と同様、排気経路上流側にスリット部162が形成された図示しない平板と波板とを積層し、巻回することによって構成される。そして、このメタル担体161の排気経路下流側のスリット部162が形成されない箇所にて、外筒165と接合されている。

【0085】第8実施例においては、外筒165とメタル担体161とに空間部が形成されていない点が第6実施例と異なる。この触媒コンバータ160を排気経路中に配置した構成図を図36に示す。図36に示す如く、

第8実施例においても、外筒165に設けられたフランジ166を出口側フランジ128とフランジ131とがガスケット132a及び132bを介して挟持することによって、触媒コンバータ160が排気経路中に固定・保持されている。

【0086】この時、触媒コンバータ160においては、第7実施例と同様、メタル担体161の排気経路上流側に設けられたスリット部162が上記排気管3aの熱容量の大きな出口側フランジ128よりも上流側に位置させることができる。そのため、メタル担体161におけるスリット部162における昇温時において、熱容量の大なるフランジ128によって、メタル担体161の熱ひけが生じにくい構成とすることができる。

【0087】そのため、メタル担体161の昇温特性を向上させることができる。第6乃至第8実施例を採用することによって、メタル担体の排気経路上流側の部分は、外周リング内面との間の空気層による断熱効果により、径方向への放熱を抑制することができる。さらに、触媒コンバータ本体を排気経路途中に配置搭載するための熱容量の大きなフランジ構造を持たないことにより、特に内燃機関の低温始動直後において、触媒が十分な浄化能力を発揮する活性化温度まで急速に昇温させることが可能となる。

【0088】第8実施例においても、メタル担体は、平板と波板とを積層したのみから得てもよい。

(第9実施例) 第6実施例における触媒コンバータ120においては、メタル担体1と外筒121との接続は、メタル担体1のスリット部9の設けられていないタメル担体1の端部において行った。

【0089】この構成によって、メタル担体1のスリット部9によって受けた熱は、メタル担体1から外筒121への熱伝導を空間122の形成により、阻止することができる。しかしながら、単にメタル担体1の端部において外筒121と接合し、保持する構成としたのみでは、メタル担体1の端部のみで片持支持することとなる。

【0090】そのため排気経路中にてこの触媒コンバータ120を配置した場合には、メタル担体1の片持支持のために、車両走行時の振動等の影響を受けやすく、メタル担体1の破損及びメタル担体1の保持不良等の問題が生じる。さらには、メタル担体1自体が排気ガスとの触媒反応によって高温になり、外筒121の材料自身の許容応力が著しく低下するため、より車両走行時等の振動等の影響を受けやすい状態となってしまう。

【0091】この問題を解決するためには、なるべく外筒121とメタル担体1との接合点にかかる力を低減する必要が生じている。そのため、第9実施例においては、メタル担体1と外筒121との接合点にかかる力を低減することを目的とするものである。図37に第9実施例の触媒コンバータ170の軸方向断面図を示す。

【0092】メタル担体1の構成は第1実施例と同様のものであり、一方側にスリット部9が形成された平板および波板とが交互に巻回されて構成されている。ここで、第9実施例においては、メタル担体1と外筒121とは、1か所以上の接合点175において接合されている。第9実施例の特徴はこの接合点175の位置にある。

【0093】即ち、メタル担体1の重心177を通るメタル担体1の軸線aに対し垂直な線b近傍に、接合点175が設けられていることを特徴とするものである。このように接合点175を特定の位置に設定することによって、メタル担体1の片持支持より起因する接合点にかかる負荷を防止することができ、そのため、車両走行時の振動等の影響によるメタル担体1の破損及びメタル担体1の保持不良等を抑制することができ、振動等による耐久性の向上した構成とすることができる。

【0094】尚、メタル担体1に形成したスリット部9の幅を調節し、任意の位置にメタル担体1の重心を移動させることによって、この接合点175の位置もまた任意に調節することができる。第9実施例においては、低熱容量領域であるスリット部を設けることにより、メタル担体1自身の重心をメタル担体の排気経路下流側に設けることができる。

【0095】その他の実施例として図38および図39に示す。図38に示す如く、低熱容量領域として、メタル担体178を構成する波形又は平板のどちらか一方を短くすることにより、メタル担体178の重心を後方に移動してもよい。さらには、図39に示す如く、低熱容量領域として、メタル担体を構成する波形、平形の少なくともどちらか一方の金属板179の板厚の一方側を薄くすることでメタル担体の重心を後方に移動してもよい。

【0096】第9実施例においても、平板と波板との交互の積層のみによって、メタル担体を形成してもよい。

(第10実施例) 第6実施例において、メタル担体1と外筒121とからなる触媒コンバータ120を説明した。

【0097】この時、メタル担体1と外筒121と接合固定する方法として、圧入の方法がある。しかしながら、メタル担体1に外筒121を圧入する場合には、メタル担体1の最外周と外筒121の内周との間に生ずる摩擦力によって、メタル担体1の変形の発生という問題が生ずる。第10実施例においては、この圧入の際のメタル担体1の変形の防止を目的とするものである。

【0098】以下、第10実施例を図40乃至図43をもって説明する。図40及び図41に第10実施例の触媒コンバータ185の構成を示す。ここで、図40は、第10実施例の触媒コンバータ185の軸方向断面図であり、図41は触媒コンバータの正面図を示す。この触媒コンバータ185は、メタル担体187とこのメタル

担体187を保持固定する外筒189より構成されている。

【0099】メタル担体187は、一端側にスリット部190が形成された波板191および同様にスリット部が形成された平板192とが交互に巻回されることによって構成されている。また、波板191と平板192との接合は、メタル担体187の軸方向端部で、レーザ溶接等によって接合されている。そして、このメタル担体187は、外筒189との接触面においてのみ、最外周に波板191が巻回されるように構成されている。

【0100】即ち、この最外周の波板191に対して、外筒189を圧入することによって、メタル担体187と外筒189とが圧入固定されている。さらに、メタル担体187と外筒189とは、メタル担体187の軸方向下流側において、レーザ溶接等によって、接合されている。メタル担体187のスリット部190が形成された軸方向上流側において、メタル担体187の一端側のみと接合された外筒189は、メタル担体187の外周と空間194を形成している。

【0101】この第10実施例の特徴は、メタル担体187と外筒189との接合方法である。この接合方法について、さらに詳細に図42を用いて説明する。即ち、メタル担体187の下流側端部の最外周には、波板191が巻回されているのである。そして、このメタル担体187の外径は、外筒189の内径と等しいか、またはわずかに大きく設定されている。そして、このメタル担体187の一端側である軸方向下流部のみには接合部分となる波板191において、外筒189が圧入されることによって、メタル担体187と外筒189とが固定されている。

【0102】外筒189をメタル担体187に圧入する際、メタル担体187の最外周の波板191と外筒189とは、メタル担体187の中心に向かう縮径力 F_r およびメタル担体187の最外周の波板191と外筒189との間に生じる摩擦力 μF_r が生じる。そのため、外筒189の端部において、ハニカム担体187に、図42の如く、縮径力 F_r と摩擦力 μF_r との合力 F が作用する。

【0103】さらに、摩擦力 μF_r は最外周の波板191と外筒189との境界に集中的に作用するため、外筒189のメタル担体187への圧入時に、メタル担体187に生じる合力 F は最外周部で一番大きくなる。また、メタル担体187は、外筒189に比べて板厚も薄くその構造上、剛性が低い。さらには、メタル担体187の外筒189との接合面には、その最外周にわたって波板191が形成されている。これら波板191は、内周面においてのみ平板192と溶接固定されており、外部からの摩擦力によって、容易に変形可能となっている。その結果、図43の如く、メタル担体187に外筒189を圧入する際、メタル担体187の最も変形しやすい

箇所である最外周の波板191が優先的に変形する。

【0104】それにより、縮径力 F_r と摩擦力 μF_r により発生する合力 F は波板191の変形により吸収され、メタル担体187全体に作用する応力を低減できる。外筒189の圧入後、レーザ溶接等で外筒189とメタル担体187を、その変形した最外周波板部で接合する。そのとき、メタル担体187と外筒189との接合部にあたる圧入時に優先的に変形する最外周波板191は、それ自身の変形により外筒189との接触面積が増加している。

【0105】そのため、メタル担体187と外筒189との接合面積を大きくすることができ、メタル担体187と外筒189との溶接を良好に行うことができる。そのため、機械強度に優れ、耐久性に優れた触媒コンバータ185を得ることができる。第10実施例においては、外筒189の形状をメタル担体187のスリット部190に対応する箇所の径を径大部としたが、第10実施例ではこれに限定されるものでなく、例えば、外筒195の如く、単に円筒形状であってもよい。ものである。

【0106】さらには、外筒197のような形状でもよい。さらに、上述においては、メタル担体187の外筒189との接触面をみの最外周を波板191としたが、第10実施例はこれに限定されるものでなく、例えば、図46に示す如く、メタル担体199の最外周をすべて波板200としてもよい。そして、このメタル担体199に対して、円筒形状の外筒201を圧入してもよい。

【0107】また、メタル担体の全外周を一枚の波板とする場合には、外筒の圧入されていないメタル担体の最外周もまた、圧入部の波板の変形の影響を受けてしまう。そのため、図47に示す如く、メタル担体204を平板及び波板を交互に巻回した後に、メタル担体204の最外周の波板206のみに、切断部206aを設けてもよい。

【0108】このように、最外周の波板206のみに切断部206aを設けることによって、外筒208の圧入時に生じる波板の変形を圧入されていない最外周の波板まで及ぼすことを防止することができる。さらに、この切断部の形状は、図47に示すような最外周全体にわたる形状に限られるものでなく、例えば図48に示す切断部209のようなスリット部後部近傍のスリット長のみを長くした形状でもよい。

【0109】さらに、図49に示すように、切断部210の形状をスリット部後部近傍のスリット長さを徐々に長くしてもよい。また、メタル担体は、平板と波板とを積層したのみによって形成してもよい。

(第11実施例) 第6実施例において、軸方向上流側にスリット部を有するメタル担体1の軸方向下流側の最外周のみに接合固定された外筒121を設けることを提案した。

【0110】このような構成の場合、メタル担体1と外筒121との接合には、複数箇所に溶接を施すことによって、固定されている。しかしながら、このような構成の場合、複数箇所の溶接は全ての接合点にて同時に行うことは困難であり、どうしても1か所づつ又は複数か所づつの接合を何回かにわけて行う必要がある。

【0111】ここで、この溶接方法の場合に生ずる問題を図52(a)および(b)を用いて説明する。図52(a)にメタル担体1と外筒121との圧入し、まだ溶接の行っていない状態の触媒コンバータの概略背面図を示す。また、図52(b)には、外筒121とメタル担体1の溶接を1か所づつ行った場合の触媒コンバータの概略背面図を示す。

【0112】即ち、図52(a)の如く、溶接前はメタル担体1と外筒121とは隙間なく密接した良好な状態になっている。しかしながら、1か所づつの溶接を行った場合には、溶接点は外筒121およびメタル担体1のそれぞれの材料の融点近くまで熱せられるため、外筒121自身が熱変形および熱ひずみを生じてしまう。そのため、図52(b)の如く、外筒121とメタル担体1との溶接点において、空間等の不具合が生じてしまい、溶接不良が生じやすくなり、良好な溶接強度を得ることは困難であるといった問題があった。

【0113】第11実施例では、ハニカムとリングの溶接部にあたるリングの軸方向後部に、後端より軸方向に切欠きを設けることで、溶接部に生じる熱変形が他の溶接点へ及ぼす影響を低減し、良好な溶接強度を得ることを目的とする。図50に第11実施例の触媒コンバータ210の軸方向断面図を示す。また、図51に触媒コンバータ210の概略背面図を示す。

【0114】触媒コンバータ210は、第1実施例で説明したメタル担体1と、このメタル担体1を保持固定する外筒212よりなる。第11実施例では、外筒212の形状に特徴を有するものである。外筒212は、円筒形状を有し、メタル担体1のスリット部9の形成されない軸方向下流側において、接合されている。特に、この外筒212は、メタル担体1と接合される側には、軸方向に伸びる切り欠き部214を形成することにより、たんざく部216を有している。

【0115】外筒212とメタル担体1とは、メタル担体1の軸方向下流側において、外筒212がメタル担体1に対して、圧入される。その後、メタル担体1と外筒212との溶接をたんざく部216の軸方向下流側の端部である溶接点218において、レーザ溶接等によって溶接される。この時、溶接点218の形状はまた、径方向に連続的であってもよいし、溶接方法もレーザ溶接に限定されるものではない。

【0116】以下、第11実施例の作用を説明する。第11実施例においては、外筒212に切り欠き部214の形成による、たんざく部216を設けたことを特徴と

する。このような構成とすることによって、選択的に任意のたんざく部216でメタル担体1と溶接することができる。つまり任意の溶接点を設けることで任意のメタル担体1の保持強度に調整することができる。

【0117】また、溶接点218は、図50に示す如く、たんざく部216の軸方向下流側が望ましい。こうすれば、外筒212の互いのたんざく部216間の熱伝導距離が長くでき、溶接により発生した熱応力および熱ひずみの影響を受けにくい。しかしこの切欠き部214の幅C（図53参照）は、ガス洩れの原因になるため、

できるだけ小さい方が望ましい。

【0118】さらに、第11実施例においては、外筒212にたんざく部216を形成する。このたんざく部216は片持構造である。そのため、たんざく部216のたわみを利用して、メタル担体1を保持固定することができる。さらに、外筒212を押付けながらのメタル担体1への溶接ができるため、安定して良好な溶接部を得ることができる。

【0119】尚、たんざく部216のたわみを有効に利用するためにはたんざく部寸法 $b \geq a$ が望ましい（図53参照）。さらにまた、メタル担体1を外筒212に圧入する場合、外筒212のたんざく部216がたわむことによって、メタル担体1に対して押付力を発生し、メタル担体1と外筒212との良好な接合点を得ることができる。

【0120】上記実施例においては、切り欠部214の形状を単なるスリット形状としたが、これに限定されるものではなく、例えば、図54乃至56のような構成であってもよい。尚、図56においては、切りかけ形状を軸方向に対して斜めとしたが、曲線形状でもよい。図57においては、たんざく部220の根元部に厚み方向の切り欠き222を設けたもので、上記構成と同様の効果を得ることができる。

【0121】（第12実施例）第6実施例においては、メタル担体1に外筒121を圧入後、溶接接合することによって、触媒コンバータ120を得る。この時、外筒121には、フランジ125が設けられており、このフランジ125によって、触媒コンバータ120をハウジング130に固定することを述べた。

【0122】しかしながら、第12実施例においては、外筒232にフランジを設けることなしで、ハウジング130に固定する方法を述べる。第12実施例の触媒コンバータ230を図58に示す。図58において、5はハウジング130に固定されているスタートキャタリストである。また、第12実施例の触媒コンバータ230には、平板と波板とが交互に巻回されることによって、形成されるメタル担体1とフランジのない外筒232よりなる。

【0123】ここで、メタル担体1の平板および波板には、図58に示すように、また第6実施例において述べ

たように、その排気経路中の上流側において、スリット部9が形成されている。また、このメタル担体1の排気経路の下流側においては、外筒232が接合点234において、溶接接合されている。

【0124】さらに、この外筒232の排気経路上流側においては、メタル担体1と空間部233を介して相対向している。そして、この外筒232とハウジング130とは、空間部233が形成されている軸方向範囲内で、ハウジング130の内壁と外筒232の外表面にて、少なくとも1箇所ですべて周周あるいは部分溶接により接合点236にて接合される。

【0125】即ち、接合点236によって、触媒コンバータ230はハウジング130に固定されることになる。ここで、メタル担体1と外筒232との間に、特に排気経路上流側に空間部233を形成することによる作用を述べる。空間部233を形成することによって、ハウジング130と外筒232を溶接する際に発生する熱は、外筒232を伝って、メタル担体1に到達する。

【0126】即ち、例えば溶接によって、外筒232がハウジング130と接合した場合には、空間部233を形成することによって、直接この溶接の熱がメタル担体1に及ぼすことがないのである。そのため、溶接時におけるメタル担体1に担持された触媒の損傷及び劣化を防ぐことができるのである。さらには、直接、触媒コンバータ230をフランジ130に溶接させることができるため、触媒コンバータ230のフランジ130への位置決めが容易にできる。

【0127】さらには、外筒232にフランジを設ける必要がなく、部品点数の削減が達成できる。さらにまた、加えて空間部233は実車搭載時には、メタル担体1の径方向への放熱を抑制し、低温始動時における早期昇温活性化の効果も生じる。

（第13実施例）図59は、第13実施例の触媒コンバータ240を示す。

【0128】第13実施例の触媒コンバータ240においては、第12実施例の触媒コンバータ230のメタル担体1と外筒232との間に形成される空間に断熱材242を設けることにより断熱層とした構成とした。即ち、この断熱材242はメタル担体1のスリット部9の少なくとも一部又は全外周に設けられている。

【0129】この断熱材242を設けることによって、外筒232とフランジ130の接合点244において、溶接接合するときに、発生する熱をメタル担体1に直接伝えることを防ぐことができる。さらに、車両搭載時の振動によるメタル担体1の片持ちによる振動を抑制することができ、耐久性を向上させることができる。

【0130】（第14実施例）図58では、外筒232の排気経路下流側において、径を縮めることによって、メタル担体1との間に空間部233を形成した。しかしながら、図60に示したメタル担体246の如く、スリ

ット248の形成されているメタル担体246の径に比べて、排気経路下流側であるスリット248の形成されていないメタル担体246の径の方を大としてもよい。

【0131】そして、径の大なるスリット246の形成されていない箇所において、外筒249と圧入後、溶接接合する。そのため、外筒249とメタル担体246との間には、スリット部248のある箇所とない箇所との径の差だけ空間部252が形成されることになる。このように、外筒249は単なる円筒形状にし、メタル担体246の形状を変形させることによって、空間部を形成

してもよい。

【0132】即ち、外筒のフランジへの溶接の際、溶接の熱が直接メタル担体に伝熱させることを防ぐことができればよい。以上のように、第12実施例乃至第14実施例では、メタル担体と外筒との間において、メタル担体と外筒との間に空間部または断熱材を設けた。

(第15実施例) 図61は、第15実施例の触媒コンバータ250の断面図を示す。

【0133】この触媒コンバータ250は、メタル担体251とこのメタル担体251を保持固定する外筒256および257および外筒256、257を固定するリング258とからなる。メタル担体251は、鉄(Fe)基合金でクロム(Cr)を18~24wt%、アルミニウム(Al)を4.5~5.5wt%、希土類金属(REM)を0.01~0.2wt%含むフェライト系耐熱鋼から成る。そして、このメタル担体251は、厚さ数十 μ mの平板252と、この平板252を波型に成形した波板254を少なくとも一組以上交互に巻回することによって、ハニカム状に形成されたものである。さらに、隣合う平板252と波板254は、ロウ付け、抵抗溶接、レーザ溶接または放電溶接等の方法によって、互いに接合されている。メタル担体251は、さらにγ-コート等による触媒担持を施し、触媒コンバータとしての浄化能力を付与されている。

【0134】次に、第15実施例の特徴部分である外筒256および257さらには、リング258について説明する。メタル担体251を覆う外筒256および257は、上下に二分割された構造となっている。さらに、外筒256、257には、段差部256a、257aが形成されている。この段差部256a、257aを形成することによって、メタル担体251と外筒256、257とは、メタル担体251の一方側外周面のみに接することとなり、メタル担体251の他方側外周面と外筒256、257とは、空間部259を形成することとなる。

【0135】そして、メタル担体251に対して、この外筒256、257は、レーザ溶接およびろう付け等の方法によって、接合固定されている。さらに、この二分割された外筒256、257の外側より、段差部256a、257aと当接するように、リング258がはめ込

まれることによって、この二分割された外筒256、257が固定されている構成となっている。

【0136】第15実施例においては、リング258の内径は、外筒256、257が合わせられて構成される外径と同等か、または、僅かに小さく構成されている。そのため、リング258によって、外筒256、257が確実に固定されることとなる。さらに、外筒256、257の側面とリング258の内周面を溶接することによって、さらに強固に外筒256、257とリング258とが固定されることとなる。

【0137】以上のような構成によって、メタル担体251、外筒256、257およびリング258とが一体とされ、触媒コンバータ250を構成している。また、外筒256、257とリング258との溶接方法は、アーク溶接またはレーザ溶接であってもよい。さらに、分割された2個の外筒256、257間の隙間は、溶接などによって、塞いでいる。

【0138】このように、外筒256、257の間に、メタル担体251を配置させ、その後、リング258を外筒256、257の外周より圧入させたので、メタル担体251と外筒256、257への位置決めと外筒256、257への固定を同時にすることができ容易に触媒コンバータ250を得ることができる。また、外筒256、257に段差部256a、257aを形成することによって、リング258の位置決めを容易にすることができる。

【0139】さらに、外筒を外筒256、257のように二分割とすることによって、メタル担体251を外筒256、257に収納する時、厚入等のような余分な圧縮応力を作用させることなく、収納させることができる。そのため、メタル担体251自体の耐久性を向上させることができる。さらにまた、外筒256、257に対するメタル担体251の位置決めを容易にすることができるため、収納が容易にできる。

【0140】さらに、この触媒コンバータ250におけるリング258は、フランジとしての機能を有することもできる。即ち、図62の如く、リング258を排気管262、264の途中や図示しない他の触媒コンバータの前に介在させてもよい。このような構成とすることによって、排気管262、264や他の触媒コンバータの構成を変更させることなく、第15実施例の触媒コンバータ250を取り付けることができる。

【0141】(第16実施例) 第15実施例においては、触媒コンバータ250を構成する外筒は上下二分割よりなる外筒256、257とし、この二分割された外筒256、257の隙間を溶接等によって塞ぐ構成とした。しかしながら、第16実施例においては、隙間を僅かに残す構成とする。

【0142】第16実施例の触媒コンバータ270を図63に示す。触媒コンバータ270においては、メタル

25

担体251を保持固定する外筒272、274の接合面においては、隙間部275が形成されている。この隙間部275は、触媒コンバータ270に排ガス等のガスが通過する際、この隙間部275を通過するガス抜けの発生がしない程度の隙間とする。

【0143】その後、この外筒272、274は、リング276によって、固定される。第16実施例によれば、排気ガス等の高温のガスがメタル担体251に流入し、メタル担体251に担持された触媒による反応熱が発生し、例えばメタル担体251自身の熱膨張が生じたとしても、外筒272、274間に隙間部275を形成することによって、この隙間部275が押し広げられることによって、メタル担体251と外筒272、274との間に生ずる熱応力の発生を低減することができる。

【0144】さらには、メタル担体251と外筒272、274とを溶接固定する際においても、溶接歪みによって発生する隙間や変形を防ぐことができ、溶接不良等の問題を解決することができる。第15実施例および第16実施例においては、リングによって、排気管に固定する構成としたが直接排気管に溶接接合してもよいし、両端にフランジ状のリングを形成してもよい。

【0145】また、上記実施例において、メタル担体は平板と波板とを交互に巻回することによって得たが、これに限られるものでなく、単に、平板と波板とを交互に重ね合わせた積層型のメタル担体でもよい。さらに、第15および第16実施例におけるメタル担体は、第1実施例において述べたメタル担体1を採用してもよいし、さらには図64の如く、第10実施例において述べたメタル担体187を採用してもよい。

【0146】図64のように、第15実施例および第16実施例のメタル担体を排気経路上流側にスリット部を有するメタル担体とすることによって、排気ガス等によって昇温されたメタル担体の熱が外筒を介在し放熱してしまうのをメタル担体と外筒との間に形成した空間部によって、断熱させることができる。そのため、メタル担体自身の早期昇温をも達成することができる。

【0147】上記第1～17実施例において、本願発明のメタル担体を通電することのない無通電によって、早期に昇温させ、触媒の活性化を図った。しかしながら、本発明のメタル担体は、無通電として使用される触媒コンバータのみに採用されるものではなく、メタル担体に対して通電させることにより、さらなる昇温特性の優れた触媒コンバータとしてもよい。

【0148】具体的には、メタル担体の排気経路の下流側より上流側に向けて通電させてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例におけるメタル担体の斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例におけるメタル担体を搭載した全体構成図である。

26

【図3】メタル担体の保持構造を示す一部断面図である。

【図4】第1実施例のメタル担体を使用される平板の展開図である。

【図5】本発明の第1実施例のメタル担体を製造する製造装置の正面図である。

【図6】本発明の第1実施例のメタル担体を製造する製造装置の上面図である。

【図7】本発明の第1実施例のメタル担体を製造する製造装置の側面図である。

【図8】比較実験の実施の際のメタル担体とエンジンの位置を示す説明図である。

【図9】(a)は比較実験を行う本メタル担体の側面図および(b)は比較実験を行う比較例であるメタル担体の側面図である。

【図10】比較実験の結果を示す特性図である。

【図11】本発明に使用されるスリット形状の他の実施例を示す展開図である。

【図12】本発明に使用されるスリット形状の他の実施例を示す展開図である。

【図13】第2実施例を説明するスリット部の一部拡大図である。

【図14】材料の温度と引っ張り強さとの関係を示す特性図である。

【図15】第2実施例のメタル担体を示す斜視図である。

【図16】第2実施例と比較例との時間と温度との関係を示す関係図である。

【図17】第3実施例を示すメタル担体の一部分解図である。

【図18】第4実施例のメタル担体を示す斜視図である。

【図19】第4実施例のメタル担体を使用される平板の展開図である。

【図20】第4実施例に使用されるスリット形状の他の実施例を示す展開図である。

【図21】第4実施例に使用されるスリット形状の他の実施例を示す展開図である。

【図22】第5実施例のメタル担体を示す一部分解図である。

【図23】第5実施例を説明する説明図である。

【図24】第5実施例を説明する説明図である。

【図25】第5実施例のメタル担体を示す斜視図である。

【図26】第5実施例に使用されるスリット形状の他の実施例を示す展開図である。

【図27】第6実施例のメタル担体を示す斜視図である。

【図28】第6実施例のメタル担体を示す正面図である。

【図29】第6実施例におけるメタル担体を搭載した全体構成図である。

【図30】第6実施例におけるメタル担体を搭載した一部断面構成図である。

【図31】第6実施例の測定箇所を示す説明図である。

【図32】第6実施例のメタル担体における時間と温度との関係を示す関係図である。

【図33】第7実施例のメタル担体を示す断面図である。

【図34】第7実施例のメタル担体を搭載した一部構成図である。

【図35】第8実施例のメタル担体を示す断面図である。

【図36】第8実施例のメタル担体を搭載した一部構成図である。

【図37】第9実施例のメタル担体を示す断面図である。

【図38】第9実施例の他の実施例を示すメタル担体の斜視図である。

【図39】第9実施例の他の実施例を示すメタル担体を形成する平板の概略図である。

【図40】第10実施例のメタル担体を示す断面図である。

【図41】第10実施例のメタル担体を示す正面図である。

【図42】第10実施例の効果を説明する説明図である。

【図43】第10実施例の効果を説明する説明図である。

【図44】第10実施例の他の実施例を説明するメタル担体の断面図である。

【図45】第10実施例の他の実施例を説明するメタル担体の断面図である。

【図46】第10実施例の他の実施例を説明するメタル担体の断面図である。

【図47】第10実施例の他の実施例を説明するメタル担体の断面図である。

【図48】第10実施例の他の実施例を説明するメタル担体の断面図である。

【図49】第10実施例の他の実施例を説明するメタル担体の断面図である。

【図50】第11実施例のメタル担体を示す一部断面図である。

【図51】第11実施例のメタル担体を示す概略背面図である。

【図52】(a) および (b) は、第11実施例の課題を説明する説明図である。

【図53】第11実施例を説明する説明図である。

【図54】第11実施例の他の切り欠け形状を示す一部拡大図である。

【図55】第11実施例の他の切り欠け形状を示す一部拡大図である。

【図56】第11実施例の他の切り欠け形状を示す一部拡大図である。

【図57】第11実施例の他の切り欠け形状を示す一部拡大図である。

【図58】第12実施例の触媒コンバータを示す断面図である。

【図59】第13実施例の触媒コンバータを示す断面図である。

【図60】第14実施例の触媒コンバータを示す断面図である。

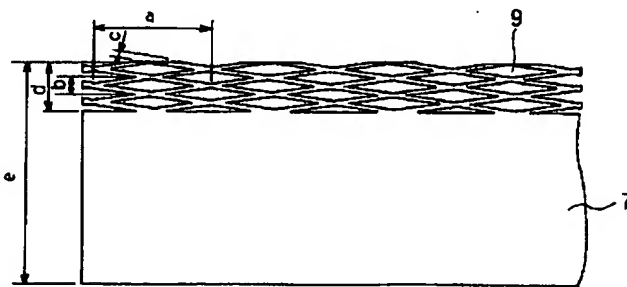
【図61】第15実施例のメタル担体を示す一部断面図である。

【図62】第15実施例のメタル担体の搭載を示す断面図である。

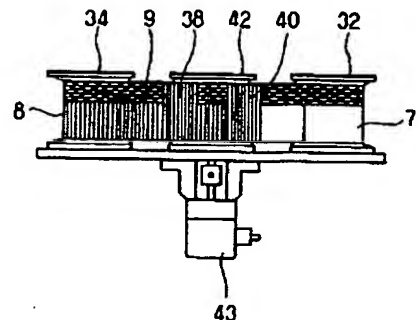
【図63】第16実施例のメタル担体を示す一部断面図である。

【図64】第17実施例のメタル担体を示す一部断面図である。

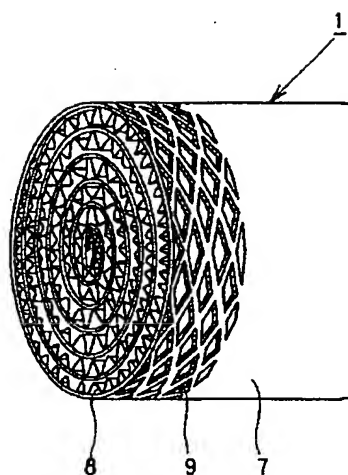
【図4】



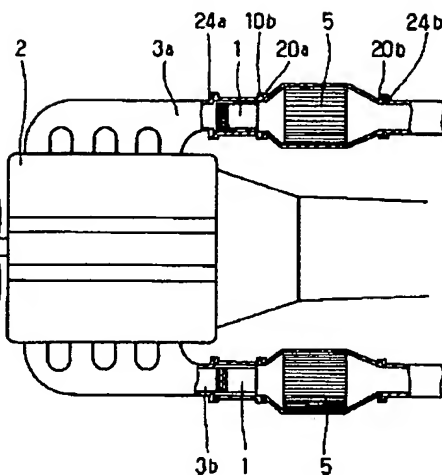
【図6】



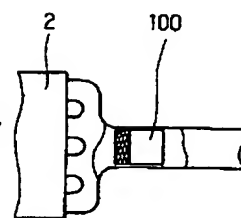
【図1】



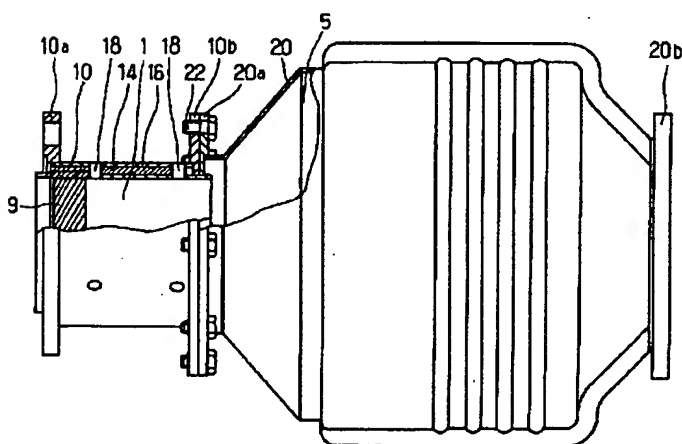
【図2】



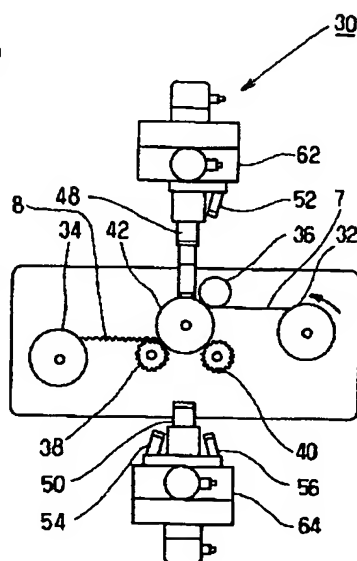
【図8】



【図3】

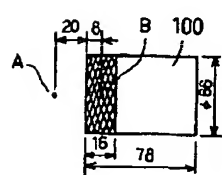


【図5】

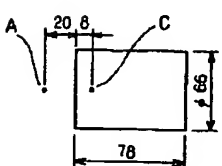


【図9】

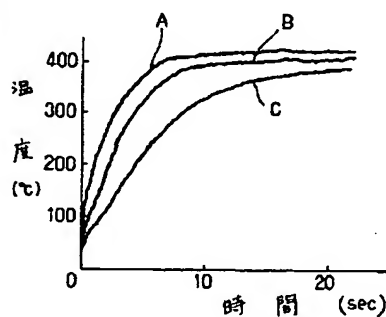
(a)



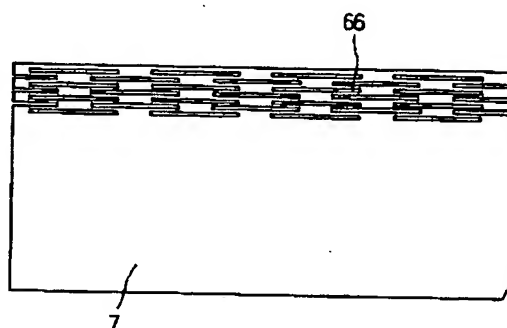
(b)



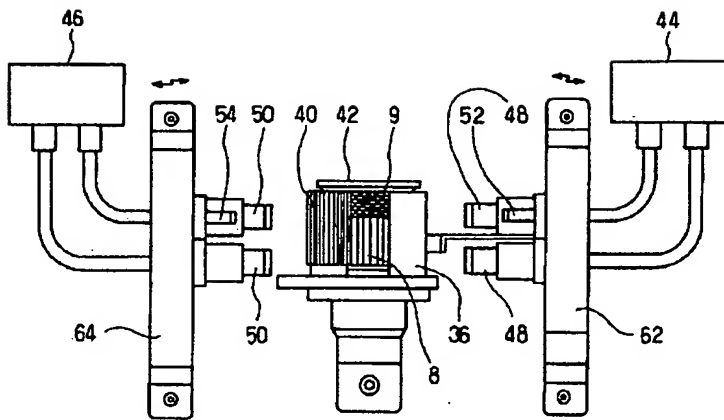
【図10】



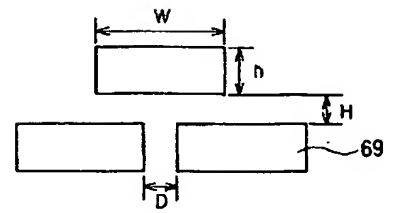
【図11】



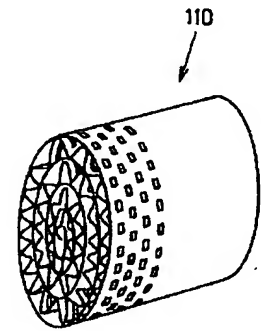
【図7】



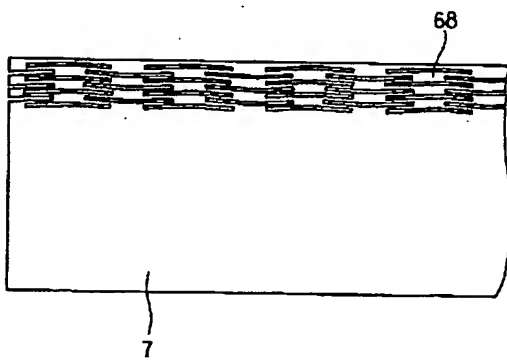
【図13】



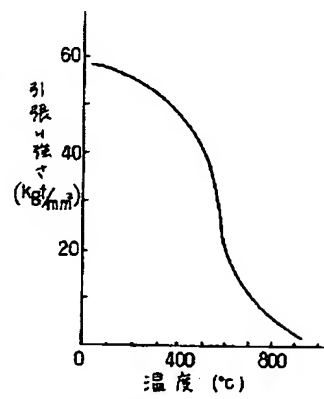
【図25】



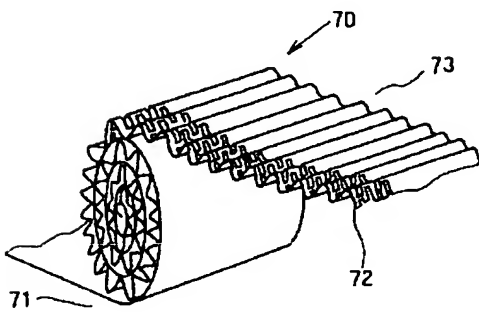
【図12】



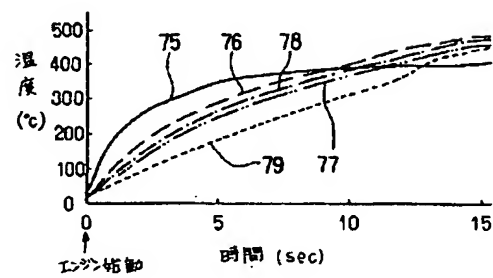
【図14】



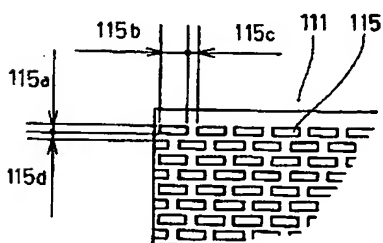
【図15】



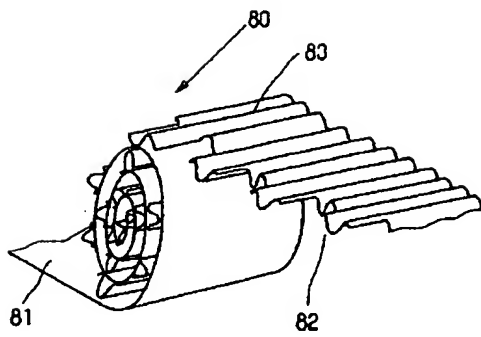
【図16】



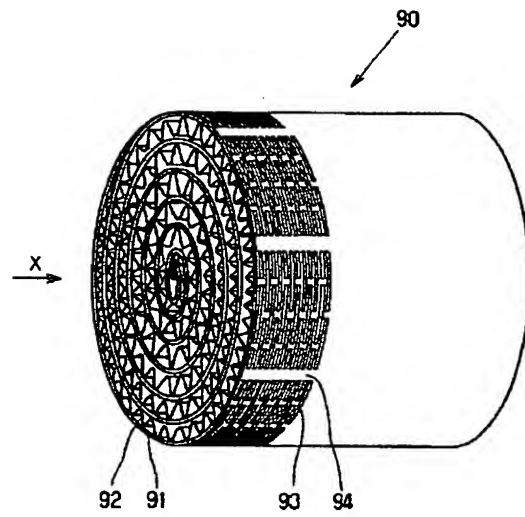
【図23】



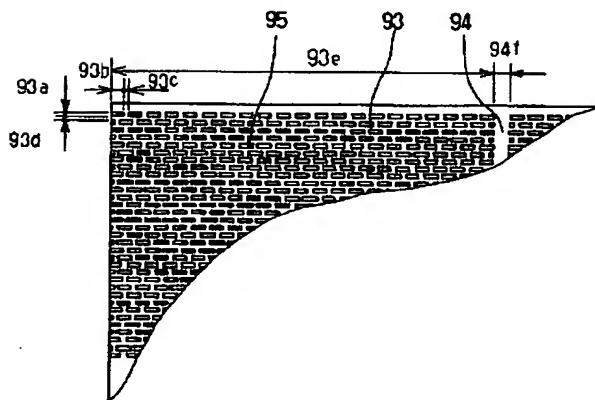
【図17】



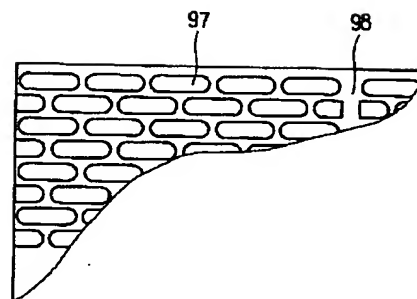
【図18】



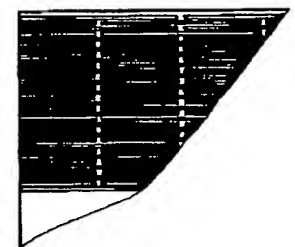
【図19】



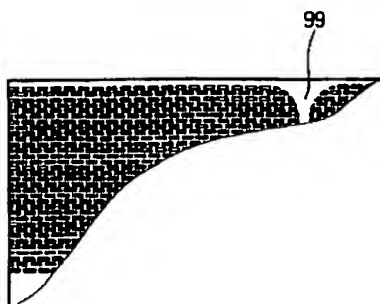
【図20】



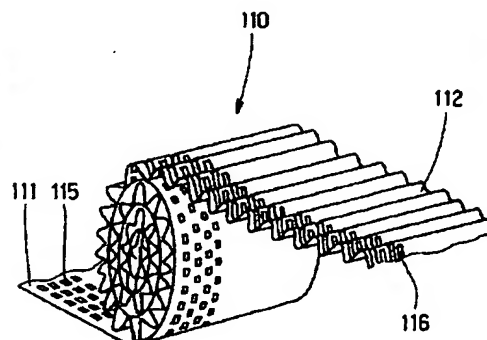
【図26】



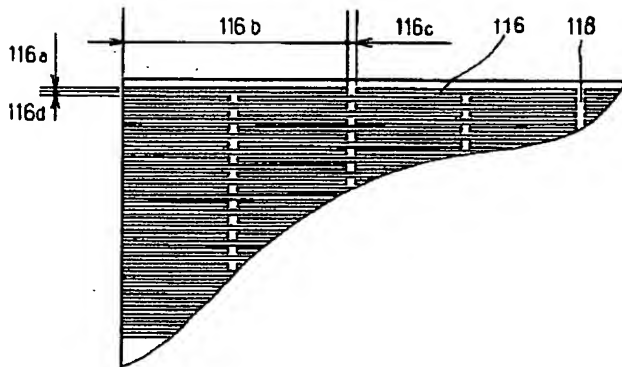
【図21】



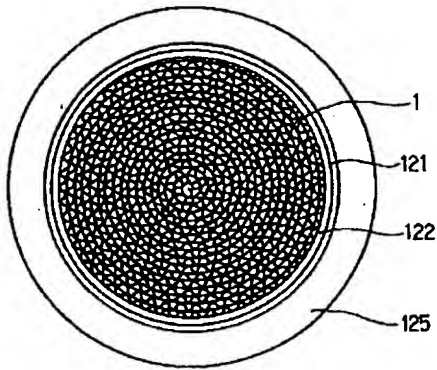
【図22】



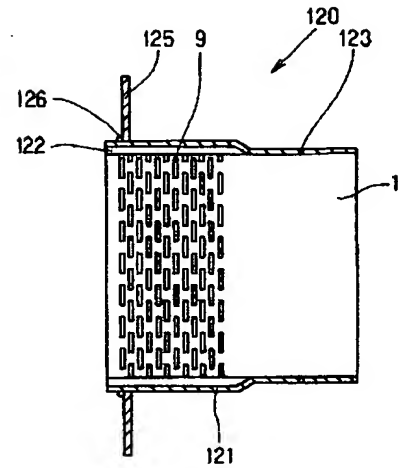
【図24】



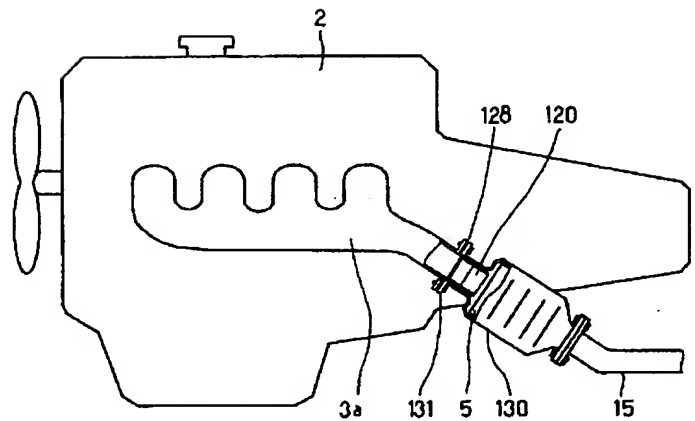
【図28】



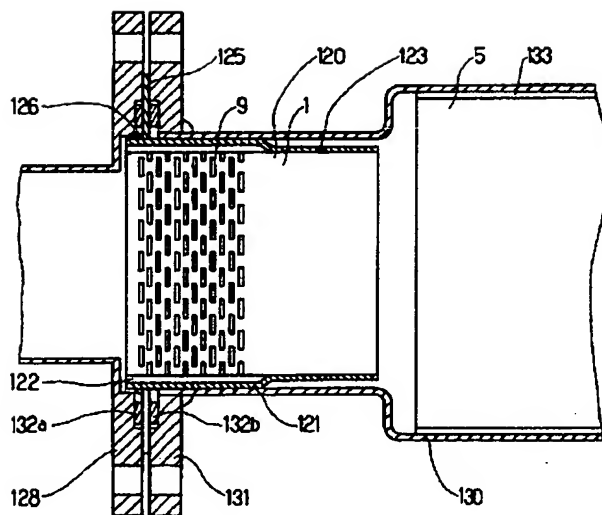
【図27】



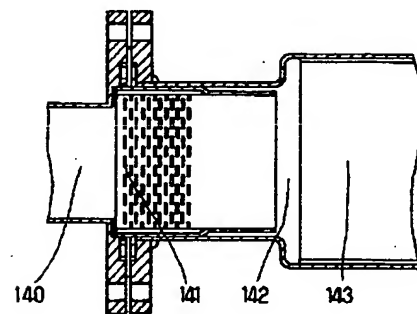
【図29】



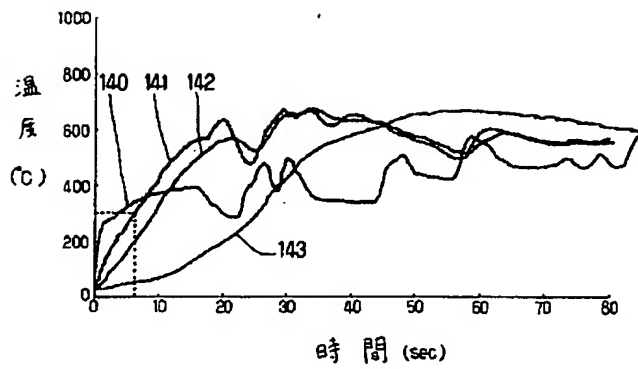
【図30】



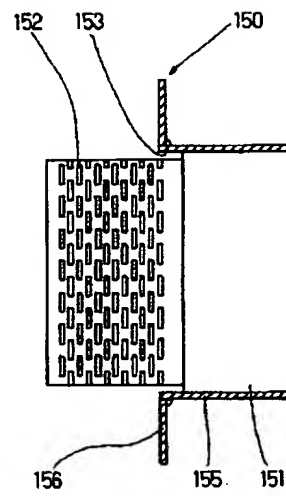
【図31】



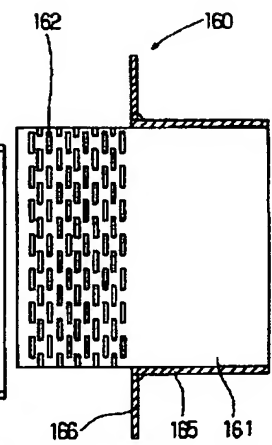
【図32】



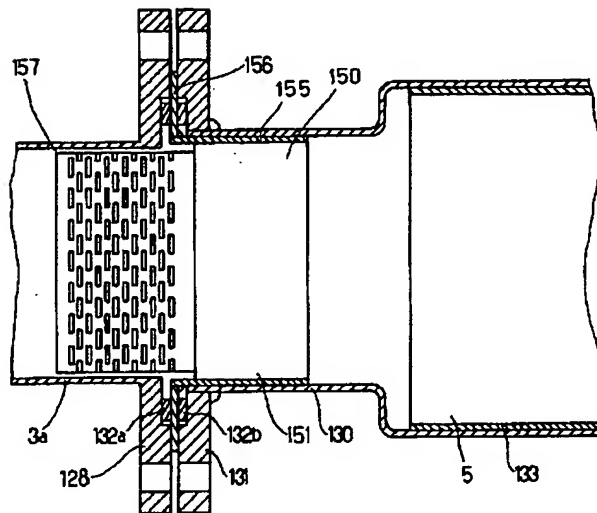
【図33】



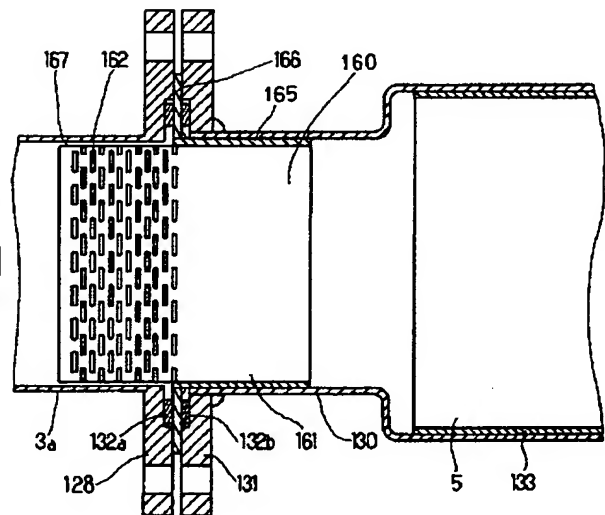
【図35】



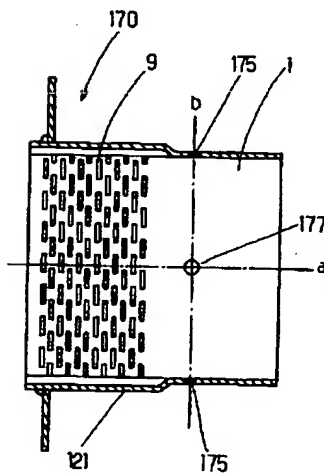
【図34】



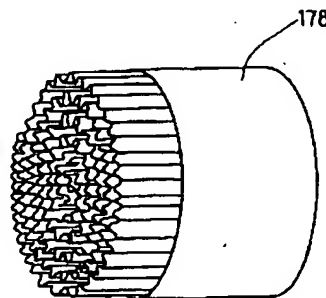
【図36】



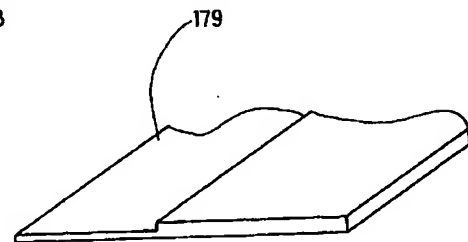
【図37】



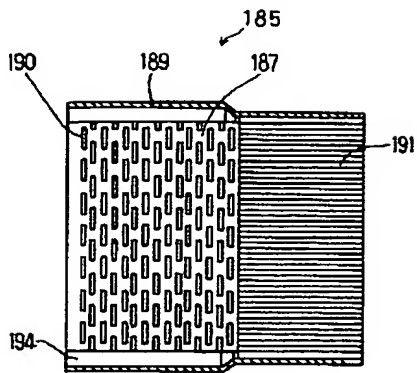
【図38】



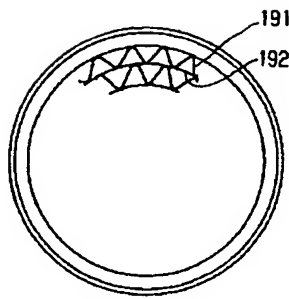
【図39】



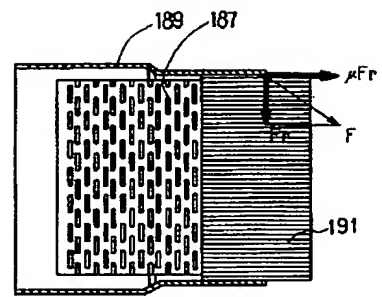
【図40】



【図41】

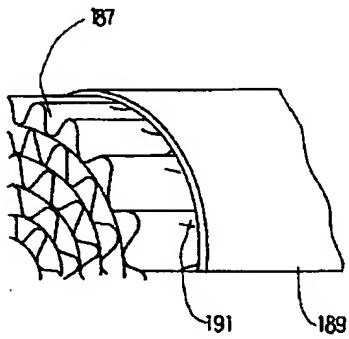


【図42】

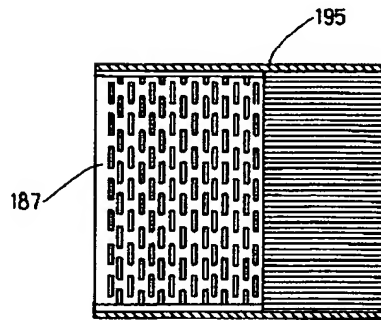


【図45】

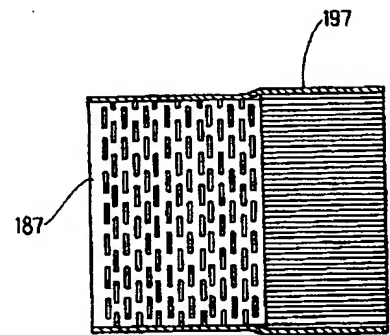
【図43】



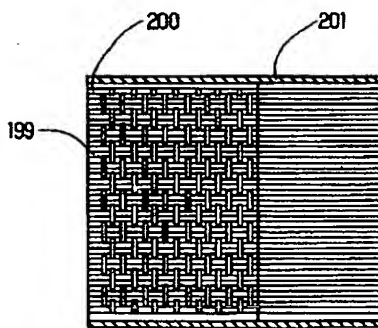
【図44】



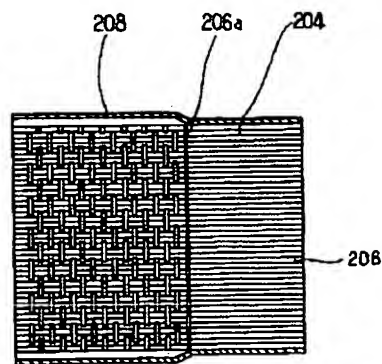
【図48】



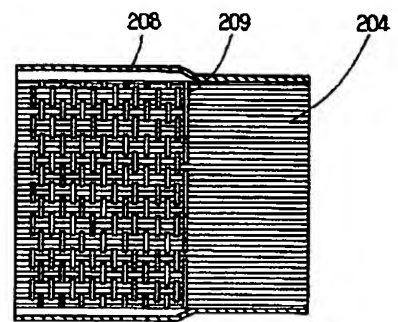
【図46】



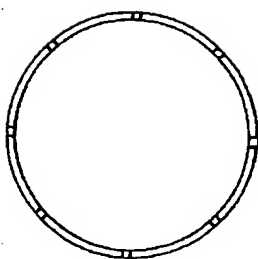
【図47】



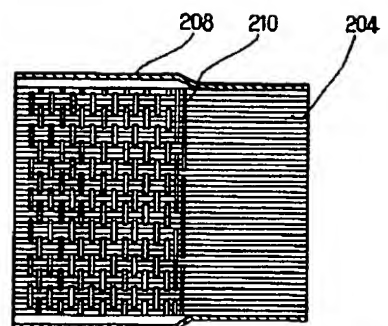
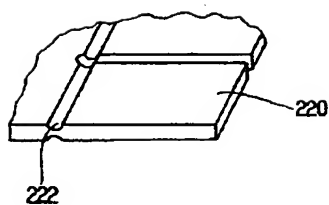
【図49】



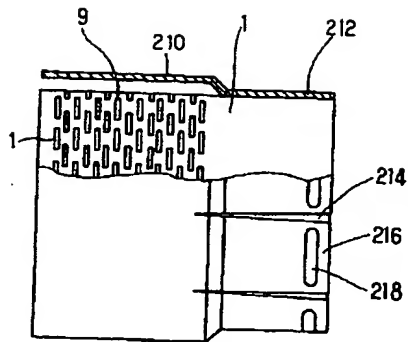
【図51】



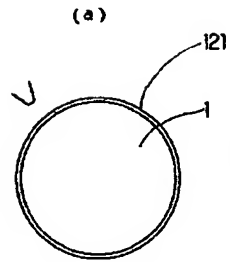
【図57】



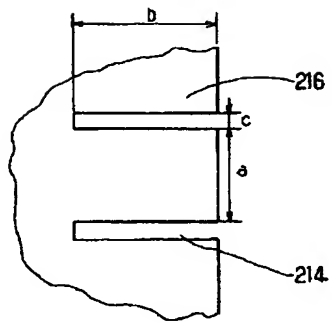
【図50】



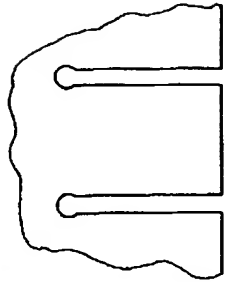
【図52】



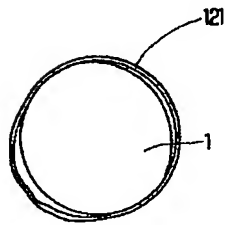
【図53】



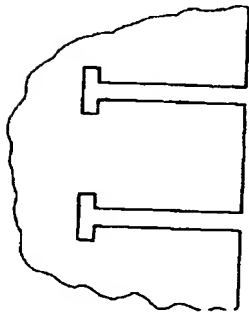
【図54】



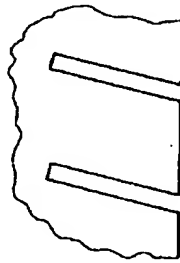
(b)



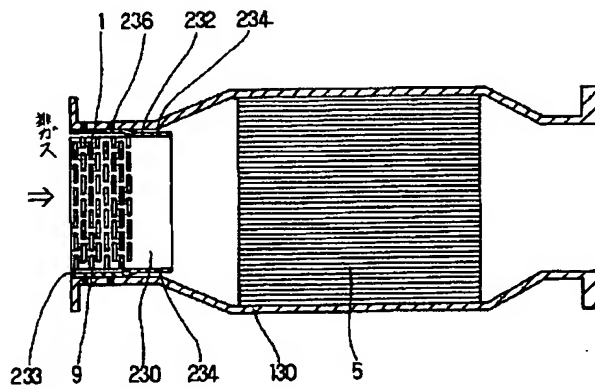
【図55】



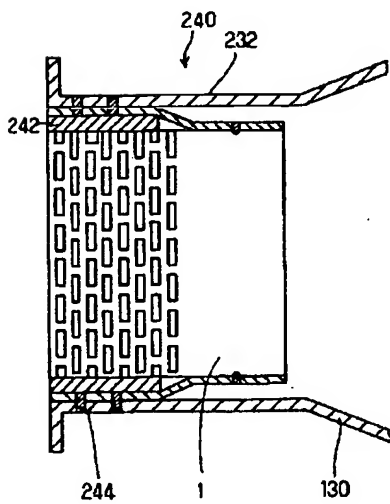
【図56】



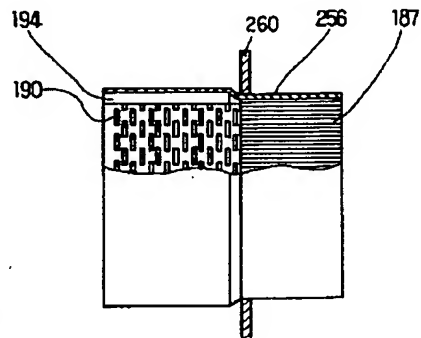
【図58】



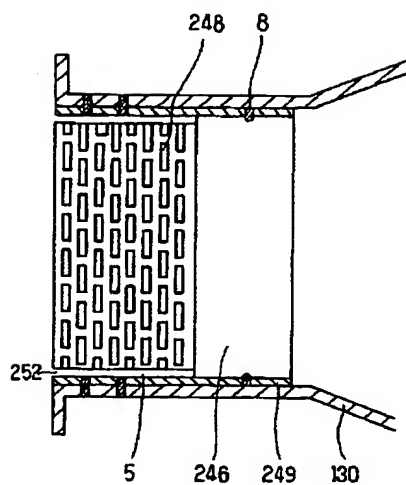
【図59】



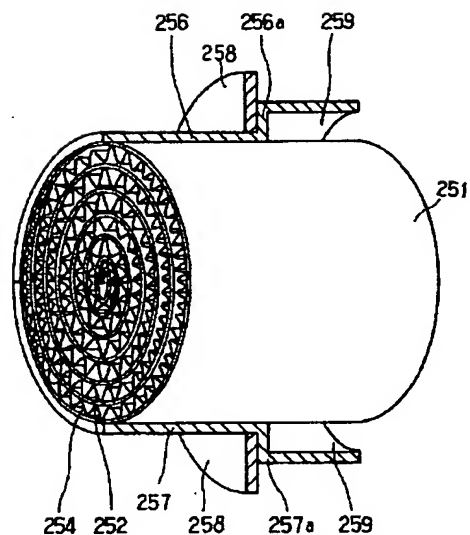
【図64】



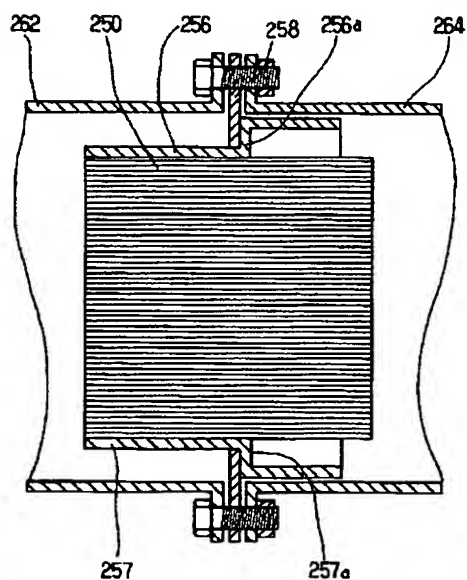
【図60】



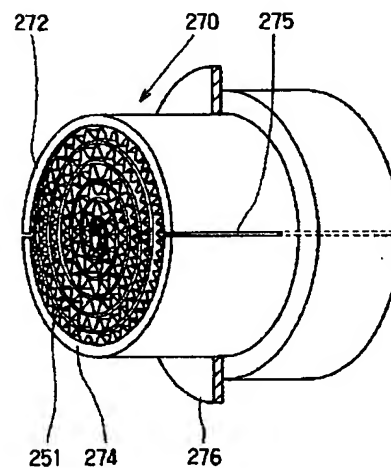
【図61】



【図62】



【図63】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 平樹
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 中村 哲也
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 東條 千太
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 宝平 欣二
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 松井 武
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 福田 雄史
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 前原 茂
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.